

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/088130

Applicant's or agent's file reference 1999P02795WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/03105	International filing date (day/month/year) 07 September 2000 (07.09.00)	Priority date (day/month/year) 13 September 1999 (13.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04J 3/06		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

RECEIVED

JUL 12 2002

Technology Center 2600

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 April 2001 (05.04.01)	Date of completion of this report 13 December 2001 (13.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/03105

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-14, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 1-14, filed with the letter of 26 November 2001 (26.11.2001)
- ☒ the drawings:  
pages 1/1, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.  
These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 00/03105

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 14	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

This report makes reference to the following document cited in the search report:

D1: US-A-5 822 317 (SHIBATA KOICHI), 13 October 1998 (1998-10-13).

1.1 D1 is considered to be the prior art closest to the subject matter of **Claim 1** and discloses a synchronisation process based on a single mechanism between an emitter and a receiver of data packets. For synchronisation purposes, the emitter provides all the data packets to be transmitted with a timestamp only after multiplexing, so that the timestamps correspond to the actual transmission time.

The subject matter of Claim 1 differs from D1 in that time information is transmitted to the communications system components to be synchronised by a third instance, the time information generator, in order to regulate the frequency of the clock generator, and in that additional frequency regulation of said clock generator is provided as a function of the filling level of a corresponding input buffer memory for the communication data.

Claim 1 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

- 1.2 The present invention can be considered to address the objective problem of providing a synchronisation arrangement which does not require changing the communication protocols used for transmitting communication data and which burdens the communications network only to a slight extent.

This problem is solved in Claim 1 in that time information is transmitted by a time information generator, that is independently of the communication data stream, and that the arrangement comprises a clock frequency control system for adjusting the clock frequency of the clock generator as a function of the sensed filling level of the input buffer memory.

The additional frequency regulation enables high synchronisation precision to be maintained even during the interval between the transmission of successive items of time information. It is sufficient to transmit time information at relatively long time intervals, burdening the transmission network only to a slight extent.

Neither D1 nor the other documents cited in the search report suggest this substantive matter. Independent Claim 1 is therefore acknowledged to involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

2. **Claims 2-14** are dependent on Claim 1 and therefore also meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/03105

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Independent Claim 1 is not drafted in the two-part form defined in PCT Rule 6.3(b).
2. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite document D1 or indicate the relevant prior art disclosed therein.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P02795W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 03105</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/09/2000</b>
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>13/09/1999</b>	
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT</b>	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04J3/06 G06F1/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04J G06F G04G H04M H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 822 317 A (SHIBATA KOICHI) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 57	1,5,15
A	Abbildungen 2,3,11 ---	12,13
X	EP 0 722 233 A (HEWLETT PACKARD CO) 17. Juli 1996 (1996-07-17) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 50 Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 58 Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 31	1,5
A	Spalte 5, Zeile 48 - Zeile 59; Abbildungen 4-6,9 --- -/--	6-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* & \* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pieper, T

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>MILLS D L: "IMPROVED ALGORITHMS FOR SYNCHRONIZING COMPUTER NETWORK CLOCKS" COMPUTER COMMUNICATIONS REVIEW,US,ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. NEW YORK, Bd. 24, Nr. 4, 1. Oktober 1994 (1994-10-01), Seiten 317-327, XP000477058 ISSN: 0146-4833 Seite 317, rechte Spalte, letzter Absatz -Seite 318, linke Spalte, Absatz 1 Seite 320, linke Spalte, Absatz 5 Seite 323, rechte Spalte, letzter Absatz -Seite 324, linke Spalte, Absatz 1 ---</p>	1-4,10,15
A	<p>EP 0 350 149 A (DIGITAL EQUIPMENT CORP) 10. Januar 1990 (1990-01-10) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 29 - Zeile 38 Seite 5, Zeile 58 -Seite 6, Zeile 11 Seite 10, Zeile 1 - Zeile 10 ---</p>	4-11
A	<p>EP 0 697 774 A (HEWLETT PACKARD CO) 21. Februar 1996 (1996-02-21) Seite 5, Zeile 29 - Zeile 39 -----</p>	10,11,14



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

P E 00/03105

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5822317	A	13-10-1998	JP 9135272 A	20-05-1997
EP 0722233	A	17-07-1996	US 5566180 A	15-10-1996
			JP 8221336 A	30-08-1996
EP 0350149	A	10-01-1990	US 4894846 A	16-01-1990
			AU 601904 B	20-09-1990
			AU 3500389 A	17-05-1990
			CA 1323109 A	12-10-1993
			JP 2051715 A	21-02-1990
EP 0697774	A	21-02-1996	NONE	

67

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

17 DEC 2001

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P02795WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE00/03105</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/09/2000</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>13/09/1999</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H04J3/06</b>		
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>05/04/2001</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>13.12.2001</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   <b>Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465</b>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Catley, I</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 7201  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-14                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-14                      eingegangen am                      27/11/2001    mit Schreiben vom    26/11/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03105

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

In diesem Bericht wird folgendes, im Recherchenbericht zitiertes Dokument (D1) genannt:

D1: US-A-5 822 317 (SHIBATA KOICHI) 13. Oktober 1998 (1998-10-13)

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1.1 D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des **Anspruchs 1** angesehen. Es offenbart eine nur auf einem einzigen Mechanismus basierende Synchronisierung zwischen einem Sender und einem Empfänger von Datenpaketen. Zur Synchronisierung werden durch den Sender alle zu übertragenden Datenpakete erst nach dem Multiplexen mit einem Zeitstempel versehen, so dass die Zeitstempel den tatsächlichen Sendezeitpunkten entsprechen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von D1 darin, dass den zu synchronisierenden Kommunikationssystemkomponenten zur Frequenzregelung des Zeittaktgebers jeweils eine Zeitinformation durch eine dritte Stelle, nämlich den Zeitinformationsgeber, übermittelt wird, und dass eine zusätzliche Frequenzregelung desselben Zeittaktgebers abhängig vom Füllstand eines jeweiligen Eingangspufferspeichers für die Kommunikationsdaten vorgesehen ist.

Anspruch 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

- 1.2 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende objektive Aufgabe kann darin gesehen werden, eine Anordnung zur Synchronisierung zu schaffen, bei der keine Änderung der zur Übertragung der Kommunikationsdaten verwendeten Kommunikationsprotokolle erforderlich ist, und die das Kommunikationsnetz nur geringfügig belastet.

Diese Aufgabe wird im Anspruch 1 dadurch gelöst, dass die Übermittlung der

Zeitinformationen durch einen Zeitinformationsgeber erfolgt, d.h. unabhängig von dem Kommunikationsdatenstrom, und dass die Anordnung eine Taktfrequenzsteuerung zum Nachregeln der Taktfrequenz des Zeittaktgebers in Abhängigkeit vom erfassten Füllstand des Eingangspufferspeichers aufweist.

Aufgrund der zusätzlichen Frequenzregelung kann eine hohe Synchronisationsgenauigkeit auch während des Zeitintervalls zwischen der Übermittlung aufeinanderfolgender Zeitinformationen aufrechterhalten werden. Somit genügt es, die Zeitinformationen in verhältnismäßig großen Zeitabständen zu übermitteln, wodurch ein jeweiliges Übertragungsnetz nur geringfügig belastet wird.

Dieser Sachverhalt wird weder durch D1 noch durch die anderen im Recherchebericht zitierten Dokumenten nahegelegt und eine erfinderische Tätigkeit des unabhängigen Anspruchs 1 wird somit anerkannt. (Artikel 33(3) PCT).

2. Die **Ansprüche 2-14** sind vom Anspruch 1 abhängig und folglich genügen sie auch den Erfordernissen des Artikels 33(2) und 33(3) PCT.

#### **Zu Punkt VII**

##### **Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

1. Der unabhängige Anspruch 1 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt.
2. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

## Neue Patentansprüche

1. Anordnung zum Synchronisieren von über ein Kommunikations-  
netz (KN) gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten  
5 (EAGA, EAGB), mit  
einem Zeitinformationsgeber (ZIG) zum Übertragen von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) zu den Kommunikationssystemkompo-  
nenten (EAGA, EAGB), wobei die Kommunikationssystemkompo-  
nenten (EAGA, EAGB) jeweils aufweisen:
- 10 - eine Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) zum Emp-  
fangen einer Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber  
(ZIG),  
- einen Zeittaktgeber (ZTG) mit steuerbarer Taktfrequenz  
zum Vorgeben einer Übertragungsdatenrate für zu übertra-  
15 gende Kommunikationsdaten (KD),  
- eine durch den Zeittaktgeber (ZTG) zeitlich gesteuerte  
Echtzeituhr (RTC),  
- eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer  
empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der  
20 Echtzeituhr (RTC) angegebenen, aktuellen Zeitwert (ZR),  
- eine Taktfrequenzsteuerung (TS1) zum Steuern der Takt-  
frequenz des Zeittaktgebers (ZTG) in Abhängigkeit vom Ver-  
gleichsergebnis der Vergleichseinrichtung (VE),  
- einen Eingangspufferspeicher (EP) zum Puffern eines über  
25 das Kommunikationsnetz (KN) empfangenen Datenstroms, wobei  
ein Auslesen von Datenelementen des Datenstroms aus dem  
Eingangspufferspeicher (EP) durch die Taktfrequenz des  
Zeittaktgebers (ZTG) bestimmt wird,  
- eine Füllstandserfassungseinrichtung zum Erfassen des  
30 Füllstandes des Eingangspufferspeichers (EP) sowie  
- eine Taktfrequenzsteuerung (TS2) zum Nachregeln der  
Taktfrequenz des Zeittaktgebers (ZTG) in Abhängigkeit vom  
erfaßten Füllstand.
- 35 2. Anordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeittaktgeber (ZTG) einer Kommunikationssystemkom-

2

ponente (EAGA, EAGB) temperaturstabilisiert oder temperaturkompensiert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeittaktgeber (ZTG) durch einen den Zeittakt (T) ausgebenden Arbeitsoszillator und einen temperaturstabilisierten oder temperaturkompensierten, die Taktfrequenz des Arbeitsoszillators regelnden und ansonsten freilaufenden  
10 Referenzoszillator realisiert ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) einer  
15 Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) eine Funkempfangseinrichtung zum drahtlosen Empfangen einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) vom Zeitinformationsgeber aufweist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) einer Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) über eine Netzwerkschnittstelle (NS) an das Kommunikationsnetz (KN) gekoppelt ist und  
25 Mittel (NP) zum Extrahieren einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) aus einem über das Kommunikationsnetz (KN) zur Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) übermittelten Datenstrom aufweist.
- 30 6. Anordnung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) jeweils eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern einer Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber (ZIG) auf-  
35 weisen.



7. Anordnung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) je-  
weils
- 5 - eine Zeitmeßeinrichtung zum Messen der Zeitdifferenz  
zwischen Anforderung und Empfang einer Zeitinformation  
(ZI1, ZI2),  
- eine Laufzeitbestimmungseinrichtung (LB) zum Ermitteln  
eines Schätzwertes für die Laufzeit der Zeitinformation  
10 (ZI1, ZI2) vom Zeitinformationsgeber (ZIG) zur jeweiligen  
Kommunikationssystemkomponente anhand der gemessenen Zeit-  
differenz, sowie  
- eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer  
empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der  
15 Echtzeituhr (RTC) angegebenen, aktuellen Zeitwert (ZR) un-  
ter Berücksichtigung der abgeschätzten Laufzeit  
aufweisen.
8. Anordnung nach Anspruch 7,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitmeßeinrichtung mittels der Echtzeituhr (RTC)  
realisiert ist.
9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8,  
25 gekennzeichnet durch,  
eine Laufzeitbestimmungseinrichtung (LB) zum Ermitteln des  
Schätzwertes für die Laufzeit anhand einer Mittelung über  
mehrere gemessene Zeitdifferenzen oder daraus abgeleitete  
Größen.
- 30
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
gekennzeichnet durch  
eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) in Zeitabständen, die davon ab-  
35 hängen, wie stark die gemessenen Zeitdifferenzen variie-  
ren.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,  
gekennzeichnet durch  
eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) in vom Vergleichsergebnis der  
5 Vergleichseinrichtung abhängigen Zeitabständen.
12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der zu puffernde Datenstrom über das Kommunikations-  
10 netz empfangene Kommunikationsnutzdaten (KD) umfaßt.
13. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeitinformationsgeber (ZIG) eine Detektoreinrich-  
15 tung zum Feststellen eines temporär geringen Übertragungs-  
aufkommens des Kommunikationsnetzes (KN) und  
eine Übertragungssteuerung zum Auslösen einer Übertragung  
einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) bei festgestelltem gerin-  
gen Übertragungsaufkommen aufweist.  
20
14. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) je-  
wëils eine PLL-Schaltung zum Regeln der Taktfrequenz des  
25 Zeittaktgebers (ZTG) aufweisen.

Patent claims

1. An arrangement for synchronizing communications  
system components (EAGA, EAGB) coupled via a  
5 communications network (KN), having  
a time information transmitter (ZIG) for transmitting  
time information (ZI1, ZI2) relating to the  
communications system components (EAGA, EAGB), where  
the communications systems components (EAGA, EAGB) each  
10 have  
- a time information reception device (EE) for  
receiving time information from the time information  
transmitter (ZIG),  
- a clock generator (ZTG) with a controllable clock  
15 frequency for prescribing a transmission data rate for  
communication data (KD) which are to be transmitted,  
- a real time clock whose timing is controlled by  
the clock generator (ZTG),  
- a comparison device (VE) for comparing received  
20 time information (ZI1, ZI2) with a current time value  
(ZR) indicated by the real time clock (RTC), and  
- a clock frequency controller (TS1) for controlling  
the clock frequency of the clock generator (ZTG) on the  
basis of the comparison result from the comparison  
25 device (VE).

2. The arrangement as claimed in claim 1,  
characterized  
in that the clock generator (ZTG) in a communications  
30 system component (EAGA, EAGB) is temperature stabilized  
or temperature compensated.

3. The arrangement as claimed in claim 1 or 2,  
characterized  
35 in that the clock generator (ZTG) is produced by a main  
oscillator outputting the timing pulse (T) and by a  
temperature stabilized or temperature compensated  
reference oscillator which regulates the clock  
frequency of the main oscillator

Replaced  
by art. 34  
Amendment

and otherwise freewheels.

4. The arrangement as claimed in one of the preceding claims,

5 characterized

in that the time information reception device (EE) in a communications system component (EAGA, EAGB) has a radio reception device for wireless reception of time information (ZI1, ZI2) from the time information  
10 transmitter.

5. The arrangement as claimed in one of claims 1 to 3,

characterized

15 in that the time information reception device (EE) in a communications system component (EAGA, EAGB) is coupled to the communications network (KN) via a network interface (NS) and

has means (NP) for extracting time information (ZI1, ZI2) from a data stream transmitted to the communications system component (EAGA, EAGB) via the communications network (KN).  
20

6. The arrangement as claimed in claim 5,

25 characterized

in that the communications system components (EAGA, EAGB) each have a time request device (TS1) for requesting time information from the time information transmitter (ZIG).  
30

7. The arrangement as claimed in claim 6,

characterized

in that the communications system components (EAGA, EAGB) each have

35 - a timing device for measuring the time difference between a request for and reception of time information (ZI1, ZI2),

- a delay time determination device (LB) for ascertaining an estimate of the delay time for the

GR 99 P 2795

- 16a -

time information (ZI1, ZI2) from the time information  
transmitter (ZIG) to the respective

communications system component on the basis of the measured time difference, and

- a comparison device (VE) for comparing received time information (ZI1, ZI2) with a current time value (ZR) indicated by the real time clock (RTC), taking into account the estimated delay time.

8. The arrangement as claimed in claim 7, characterized in that the timing device is produced using the real time clock (RTC).

9. The arrangement as claimed in claim 7 or 8, characterized by a delay time determination device (LB) for ascertaining the estimate of the delay time on the basis of averaging over a plurality of measured time differences or variables derived therefrom.

10. The arrangement as claimed in one of claims 6 to 9, characterized by a time request device (TS1) for requesting time information (ZI1, ZI2) at time intervals which are dependent on how greatly the measured time differences vary.

11. The arrangement as claimed in one of claims 6 to 10, characterized by a time request device (TS1) for requesting time information (ZI1, ZI2) at time intervals which are dependent on the comparison result from the comparison device.

12. The arrangement as claimed in one of the preceding claims, characterized

GR 99 P 2795

- 17a -

in that the communications system components (EAGA,  
EAGB) each have

- an input buffer (EP) for buffering a data stream received via the communications network (KN), where reading of data elements in the data stream from the input buffer (EP) is determined by the clock frequency of the clock generator (ZTG),
- a filling level detection device for detecting the filling level of the input buffer (EP), and
- a clock frequency controller (TS2) for readjusting the clock frequency of the clock generator (ZTG) on the basis of the detected filling level.

13. The arrangement as claimed in claim 12, characterized in that the data stream to be buffered comprises communications user data (KD) received via the communications network.

14. The arrangement as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the time information transmitter (ZIG) has a detector device for ascertaining a temporarily low transmission volume in the communications network (KN), and a transmission controller for triggering transmission of time information (ZI1, ZI2) when a low transmission volume is ascertained.

15. The arrangement as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the communications system components (EAGA, EAGB) each have a PLL circuit for regulating the clock frequency of the clock generator (ZTG).



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Postfach 22 16 34  
80506 München  
ALLEMAGNE

CT IPS AIA IACH P/RI

Eing. 14. Dez. 2001

GR  
Fest 13.01.2002

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr) 13.12.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
1999P02795WO

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE00/03105

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
07/09/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
13/09/1999

Anmelder  
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

- WIS
1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
  2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
  3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Cornudet-Henschel, V

Tel. +49 89 2399-7371



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)


Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P02795WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03105	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04J3/06		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  05/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  13.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Catley, I  Tel. Nr. +49 89 2399 7201



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-14                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-14                      eingegangen am                      27/11/2001    mit Schreiben vom                      26/11/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03105

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

In diesem Bericht wird folgendes, im Recherchenbericht zitiertes Dokument (D1) genannt:

D1: US-A-5 822 317 (SHIBATA KOICHI) 13. Oktober 1998 (1998-10-13)

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1.1 D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des **Anspruchs 1** angesehen. Es offenbart eine nur auf einem einzigen Mechanismus basierende Synchronisierung zwischen einem Sender und einem Empfänger von Datenpaketen. Zur Synchronisierung werden durch den Sender alle zu übertragenden Datenpakete erst nach dem Multiplexen mit einem Zeitstempel versehen, so dass die Zeitstempel den tatsächlichen Sendezeitpunkten entsprechen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von D1 darin, dass den zu synchronisierenden Kommunikationssystemkomponenten zur Frequenzregelung des Zeittaktgebers jeweils eine Zeitinformaton durch eine dritte Stelle, nämlich den Zeitinformatgeber, übermittelt wird, und dass eine zusätzliche Frequenzregelung desselben Zeittaktgebers abhängig vom Füllstand eines jeweiligen Eingangspufferspeichers für die Kommunikationsdaten vorgesehen ist.

Anspruch 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

- 1.2 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende objektive Aufgabe kann darin gesehen werden, eine Anordnung zur Synchronisierung zu schaffen, bei der keine Änderung der zur Übertragung der Kommunikationsdaten verwendeten Kommunikationsprotokolle erforderlich ist, und die das Kommunikationsnetz nur geringfügig belastet.

Diese Aufgabe wird im Anspruch 1 dadurch gelöst, dass die Übermittlung der

Zeitinformationen durch einen Zeitinformationsgeber erfolgt, d.h. unabhängig von dem Kommunikationsdatenstrom, und dass die Anordnung eine Taktfrequenzsteuerung zum Nachregeln der Taktfrequenz des Zeittaktgebers in Abhängigkeit vom erfassten Füllstand des Eingangspufferspeichers aufweist.

Aufgrund der zusätzlichen Frequenzregelung kann eine hohe Synchronisationsgenauigkeit auch während des Zeitintervals zwischen der Übermittlung aufeinanderfolgender Zeitinformationen aufrechterhalten werden. Somit genügt es, die Zeitinformationen in verhältnismäßig großen Zeitabständen zu übermitteln, wodurch ein jeweiliges Übertragungsnetz nur geringfügig belastet wird.

Dieser Sachverhalt wird weder durch D1 noch durch die anderen im Recherchebericht zitierten Dokumenten nahegelegt und eine erfinderische Tätigkeit des unabhängigen Anspruchs 1 wird somit anerkannt. (Artikel 33(3) PCT).

2. Die **Ansprüche 2-14** sind vom Anspruch 1 abhängig und folglich genügen sie auch den Erfordernissen des Artikels 33(2) und 33(3) PCT.

#### **Zu Punkt VII**

#### **Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

1. Der unabhängige Anspruch 1 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt.
2. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

## Neue Patentansprüche

1. Anordnung zum Synchronisieren von über ein Kommunikations-  
netz (KN) gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten  
5 (EAGA, EAGB), mit  
einem Zeitinformationsgeber (ZIG) zum Übertragen von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) zu den Kommunikationssystemkompo-  
nenten (EAGA, EAGB), wobei die Kommunikationssystemkompo-  
nenten (EAGA, EAGB) jeweils aufweisen:
- 10 - eine Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) zum Emp-  
fangen einer Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber  
(ZIG),  
- einen Zeittaktgeber (ZTG) mit steuerbarer Taktfrequenz  
zum Vorgeben einer Übertragungsdatenrate für zu übertra-  
15 gende Kommunikationsdaten (KD),  
- eine durch den Zeittaktgeber (ZTG) zeitlich gesteuerte  
Echtzeituhr (RTC),  
- eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer  
empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der  
20 Echtzeituhr (RTC) angegebenen, aktuellen Zeitwert (ZR),  
- eine Taktfrequenzsteuerung (TS1) zum Steuern der Takt-  
frequenz des Zeittaktgebers (ZTG) in Abhängigkeit vom Ver-  
gleichsergebnis der Vergleichseinrichtung (VE),  
- einen Eingangspufferspeicher (EP) zum Puffern eines über  
25 das Kommunikationsnetz (KN) empfangenen Datenstroms, wobei  
ein Auslesen von Datenelementen des Datenstroms aus dem  
Eingangspufferspeicher (EP) durch die Taktfrequenz des  
Zeittaktgebers (ZTG) bestimmt wird,  
- eine Füllstandserfassungseinrichtung zum Erfassen des  
30 Füllstandes des Eingangspufferspeichers (EP) sowie  
- eine Taktfrequenzsteuerung (TS2) zum Nachregeln der  
Taktfrequenz des Zeittaktgebers (ZTG) in Abhängigkeit vom  
erfaßten Füllstand.
- 35 2. Anordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeittaktgeber (ZTG) einer Kommunikationssystemkom-

ponente (EAGA, EAGB) temperaturstabilisiert oder temperaturkompensiert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
5      dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeittaktgeber (ZTG) durch einen den Zeittakt (T) ausgebenden Arbeitsoszillator und einen temperaturstabilisierten oder temperaturkompensierten, die Taktfrequenz des Arbeitsoszillators regelnden und ansonsten freilaufenden  
10      Referenzoszillator realisiert ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
da durch gekennzeichnet,  
daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) einer  
15      Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) eine Funkempfangseinrichtung zum drahtlosen Empfangen einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) vom Zeitinformationsgeber aufweist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
20      dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) einer Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) über eine Netzwerkschnittstelle (NS) an das Kommunikationsnetz (KN) gekoppelt ist und  
25      Mittel (NP) zum Extrahieren einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) aus einem über das Kommunikationsnetz (KN) zur Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) übermittelten Datenstrom aufweist.
- 30      6. Anordnung nach Anspruch 5,  
da durch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) jeweils eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern einer Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber (ZIG) auf-  
35      weisen.



7. Anordnung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) jeweils
- 5 - eine Zeitmeßeinrichtung zum Messen der Zeitdifferenz  
zwischen Anforderung und Empfang einer Zeitinformation  
(ZI1, ZI2),  
- eine Laufzeitbestimmungseinrichtung (LB) zum Ermitteln  
eines Schätzwertes für die Laufzeit der Zeitinformation  
10 (ZI1, ZI2) vom Zeitinformationsgeber (ZIG) zur jeweiligen  
Kommunikationssystemkomponente anhand der gemessenen Zeit-  
differenz, sowie  
- eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer  
empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der  
15 Echtzeituhr (RTC) angegebenen, aktuellen Zeitwert (ZR) un-  
ter Berücksichtigung der abgeschätzten Laufzeit  
aufweisen.
8. Anordnung nach Anspruch 7,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitmeßeinrichtung mittels der Echtzeituhr (RTC)  
realisiert ist.
9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8,  
25 gekennzeichnet durch,  
eine Laufzeitbestimmungseinrichtung (LB) zum Ermitteln des  
Schätzwertes für die Laufzeit anhand einer Mittelung über  
mehrere gemessene Zeitdifferenzen oder daraus abgeleitete  
Größen.
- 30 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
gekennzeichnet durch  
eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) in Zeitabständen, die davon ab-  
35 hängen, wie stark die gemessenen Zeitdifferenzen variie-  
ren.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,  
gekennzeichnet durch  
eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) in vom Vergleichsergebnis der  
Vergleichseinrichtung abhängigen Zeitabständen.
12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der zu puffernde Datenstrom über das Kommunikations-  
netz empfangene Kommunikationsnutzdaten (KD) umfaßt.
13. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeitinformationsgeber (ZIG) eine Detektoreinrich-  
tung zum Feststellen eines temporär geringen Übertragungs-  
aufkommens des Kommunikationsnetzes (KN) und  
eine Übertragungssteuerung zum Auslösen einer Übertragung  
einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) bei festgestelltem gerin-  
gen Übertragungsaufkommen aufweist.
14. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) je-  
weils eine PLL-Schaltung zum Regeln der Taktfrequenz des  
Zeittaktgebers (ZTG) aufweisen.

## Beschreibung

Anordnung zum Synchronisieren von über ein Kommunikationsnetz gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten

5

Im Zuge einer gegenwärtigen stattfindenden Entwicklung werden Kommunikationssysteme und deren Steuerung zunehmend dezentralisiert. Ein Kommunikationssystem wird dazu in einzelne Teilsysteme aufgeteilt, die über ein Kommunikationsnetz, wie z.B. ein Lokales Netz (LAN) oder ein auf einem Internetprotokoll (IP) basierendes Netz gekoppelt werden. Auf diese Weise können beispielsweise Komponenten einer größeren Vermittlungseinrichtung über ein Kommunikationsnetz verteilt werden.

10

15 Zeitgemäße Kommunikationssysteme stellen üblicherweise eine Vielzahl von Kommunikationsdiensten und Leistungsmerkmalen bereit. Für einen Teil dieser Kommunikationsdienste bzw. Leistungsmerkmale, wie z.B. für sog. CBO-Dienste (continuous bit stream operation), wozu Fax-, Modem-, Sprach- und Videoübertragungen zählen, ist es erforderlich, daß die jeweils daran beteiligten Kommunikationssystemkomponenten bezüglich zu übermittelnder Kommunikationsdaten synchron sind.

20

Anordnungen zum Synchronisieren von über ein Kommunikationsnetz gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten sind bei Kommunikationsnetzen mit direkter SDH- (synchronous digital hierarchy) oder PDH-basierter (plesiochronous digital hierarchy) Übertragung, z.B. aus Kap. 8 der ITU-T Empfehlung G.803 und den darin angegebenen Referenzen, bekannt. Dabei wird den zu synchronisierenden Kommunikationssystemkomponenten ein Referenztakt auf der physikalischen Schicht des verwendeten Übertragungsprotokolls übermittelt. Eine Übertragung eines Referenztaktes in der physikalischen Schicht erfordert allerdings durchgehende Schicht-1-Verbindungen zu den einzelnen Kommunikationssystemkomponenten. Komplexere Kommunikationsnetzstrukturen sind damit jedoch nur mit großem Aufwand zu realisieren. Bei flexibler konfigurierbaren Kommunikations-

30

35

netzen, wie z.B. Lokalen Netzen (LAN) oder internetprotokollbasierten Netzen, werden durchgehende Schicht-1-Verbindungen in der Regel nicht bereitgestellt.

- 5 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine gegenüber dem Stand der Technik flexiblere Anordnung anzugeben, um über ein Kommunikationsnetz gekoppelte Kommunikationssystemkomponenten hinsichtlich von zu Übertragenden Kommunikationsdaten zu synchronisieren.

10

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

- 15 Zum Synchronisieren von über ein Kommunikationsnetz gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten werden diesen Zeitinformationen von einem Zeitinformationsgeber übermittelt. Indem die Kommunikationssystemkomponenten ein jeweils eigenes Zeitmaß an einer jeweiligen vom Zeitinformationsgeber empfangenen Zeitinformation ausrichten, werden diese Kommunikationssystemkomponenten zueinander synchronisiert.

- 20 Die Synchronisierung einer Kommunikationssystemkomponente erfolgt durch Nachregeln der Taktfrequenz eines Zeittaktgebers, der dazu bestimmt ist, die Übertragungsdatenrate für Kommunikationsdaten vorzugeben, an deren Übertragung die betreffende Kommunikationssystemkomponente beteiligt ist. Die Nachregelung der Taktfrequenz erfolgt dabei anhand eines Vergleichs einer empfangenen Zeitinformation mit einem aktuellen Zeitwert einer Echtzeituhr, die erfindungsgemäß durch einen Zeittakt des eigentlich zum Vorgeben der Übertragungsdatenrate für zu übertragende Kommunikationsdaten vorgesehenen Zeittaktgebers zeitlich gesteuert wird. Über das Nachregeln der Taktfrequenz des Zeittaktgebers wird damit die Echtzeituhr selbst auf indirekte Weise anhand der empfangenen Zeitinformation justiert. Durch diese indirekte Justierung werden abrupte Änderungen der von der Echtzeituhr angegebenen Zeit

vermieden und Auswirkungen von Laufzeitschwankungen empfangener Zeitinformationen abgedämpft.

5 Die erfindungsgemäße Anordnung ist weitgehend unabhängig von der Art des die Kommunikationssystemkomponenten koppelnden Kommunikationsnetzes. So können z.B. als Kommunikationsnetz ein sog. Lokales Netz (LAN) oder ein internetprotokollbasiertes Kommunikationsnetz verwendet werden.

10 Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann der Zeittaktgeber einer Kommunikationssystemkomponente temperaturstabilisiert oder temperaturkompensiert sein. Zur Erhöhung der Zeittaktgenauigkeit kann der Zeittaktgeber auch nach dem sog. 2-Oszillatorkonzept realisiert sein. Hierbei ist ein Arbeitsoszillator und ein temperaturstabilisierter oder temperaturkompensierter, die Taktfrequenz des Arbeitsoszillators regelnder und ansonsten freilaufender Referenzoszillator vorgesehen. Je genauer der Zeittaktgeber einer Kommunikationssystemkomponente ist, über desto längere Zeitintervalle bleibt die betreffende Kommunikationssystemkomponente auch ohne Empfang einer Zeitinformation synchron.

25 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann einer Kommunikationssystemkomponente die Zeitinformation drahtlos, z.B. von einem GPS-Satelliten (global positioning system), einem Zeitzeichensender wie DCF77 oder einem zum Kommunikationssystem gehörigen Zeitinformationssender, 30 übermittelt werden. Die Zeitinformations-Empfangseinrichtung der betreffenden Kommunikationssystemkomponente weist zu diesem Zweck eine Funkempfangseinrichtung zum drahtlosen Empfangen der Zeitinformation auf. Aufgrund der sehr kurzen Laufzeit einer per Funk übertragenen Zeitinformation läßt sich 35 auf diese Weise eine sehr genaue Synchronisierung erzielen.

Alternativ dazu kann einer Kommunikationssystemkomponente eine Zeitinformation auch über das Kommunikationsnetz von einem ebenfalls an das Kommunikationsnetz gekoppelten Zeitinformationsgeber, z.B. in Form eines Zeitinformationsservers, übermittelt werden. Auf diese Weise kann eine bestehende Netzwerkinfrastruktur auch für die Synchronisierung der Kommunikationssystemkomponenten genutzt werden. Bei dieser Alternative kann eine aufwendige Funkempfangseinrichtung in den zu synchronisierenden Kommunikationssystemkomponenten entfallen.

Der Empfang einer Zeitinformation läßt sich statt dessen auf einfache Weise dadurch realisieren, daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung einer Kommunikationssystemkomponente über eine Netzwerkschnittstelle an das Kommunikationsnetz gekoppelt wird und über Mittel verfügt, um eine Zeitinformation aus einem über das Kommunikationsnetz übermittelten Datenstrom zu extrahieren.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann eine Kommunikationssystemkomponente eine Zeitabfrageeinrichtung aufweisen, um damit eine Zeitinformation über das Kommunikationsnetz vom Zeitinformationsgeber anzufordern. Die Anforderung kann dabei vorzugsweise über bekannte Netzwerkprotokolle, wie z.B. das sog. „network time protocol“ (NTP) oder das sog. „digital time synchronization protocol“ (DTSS), erfolgen.

Zur Verbesserung der Synchronisierungsgenauigkeit kann eine Kommunikationssystemkomponente über eine Zeitmeßeinrichtung zum Messen der Zeitdifferenz zwischen Anforderung und Empfang einer Zeitinformation und über eine Laufzeitbestimmungseinrichtung zum Ermitteln eines Schätzwertes für die Laufzeit der Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber zur Kommunikationssystemkomponente anhand der gemessenen Zeitdifferenz verfügen. Unter der Annahme, daß die Laufzeit der Anforderung annähernd mit der Laufzeit der Zeitinformation übereinstimmt, ergibt sich die Laufzeit der Zeitinformation dabei als die Hälfte der gemessenen Zeitdifferenz. Die Genauigkeit des

Schätzwertes für die Laufzeit einer Zeitinformation kann erhöht werden, indem der Schätzwert aus einem Mittelwert von im Rahmen mehrerer Anfragen gemessenen Zeitdifferenzen oder daraus abgeleiteten Größen bestimmt wird. Auf diese Weise können

5 Laufzeitschwankungen der über das Kommunikationsnetz übertragenen Daten ausgeglichen werden. Die Vergleichseinrichtung der Kommunikationssystemkomponente kann entsprechend so ausgestaltet werden, daß der ermittelte Schätzwert für die Laufzeit der Zeitinformation beim Vergleichsergebnis, z.B. durch

10 Korrektur der Zeitinformation oder des von der Echtzeituhr angegebenen Zeitwertes, berücksichtigt wird.

Die Häufigkeit mit der Zeitinformationen von einer Kommunikationssystemkomponente angefordert werden, kann sich nach unterschiedlichen Kriterien richten, so z.B. nach der Genauigkeit

15 des Zeittaktgebers, nach der Variationsbreite der zwischen Anfrage und Empfang von Zeitinformationen gemessenen Zeitdifferenzen und/oder nach der Größe eines bei einem vorhergehenden Justieren des Zeittaktgebers festgestellten Fehl-

20 standes des Zeittaktgebers. Vorzugsweise kann die Zeitabfrageeinrichtung so ausgestaltet sein, daß Zeitinformationen um so häufiger angefordert werden, je geringer die Genauigkeit des Zeittaktgebers und je größer die Variationsbreite der gemessenen Zeitdifferenzen bzw. der festgestellte Fehl-

25 stand des Zeittaktgebers ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann eine Kommunikationssystemkomponente einen nach dem Durchlaufprinzip („first-in-first-out“, FIFO) arbeitenden

30 Eingangspufferspeicher zum Puffern eines über das Kommunikationsnetz empfangenen Datenstroms aufweisen. Der Eingangspufferspeicher ist dabei in einer Weise mit dem Zeittaktgeber gekoppelt, daß Datenelemente eines gepufferten Datenstroms in einem durch den Zeittaktgeber bestimmten Zeittakt ausgelesen

35 werden. An den Eingangspufferspeicher ist weiterhin eine Füllstandserfassungseinrichtung angekoppelt, mittels welcher der Füllstand des Eingangspufferspeichers erfaßt werden kann.

- Mit Hilfe einer Taktfrequenzsteuerung kann sodann die Taktfrequenz des Zeittaktgebers in Abhängigkeit vom erfaßten Füllstand nachgeregelt werden. Unter der Voraussetzung, daß der über das Kommunikationsnetz empfangene Datenstrom zumindest im zeitlichen Mittel mit einer durch einen Taktgeber eines jeweiligen Datenstromsenders vorgegebenen Datenrate gesendet wird, kann so der Zeittaktgeber der Kommunikationssystemkomponente mit dem Taktgeber des Datenstromsenders im zeitlichen Mittel synchronisiert werden. Um kurzfristige Laufzeitschwankungen von Datenelementen des Datenstroms auszugleichen, kann ein Integrierglied vorgesehen sein, über das ein aus dem Füllstand abgeleitetes Taktfrequenzregelsignal dem Zeittaktgeber zugeleitet wird.
- 15 Zur Taktfrequenzregelung kann vorzugsweise ein Datenstrom von über das Kommunikationsnetz empfangenen Kommunikationsdaten, wie z.B. Sprachdaten, genutzt werden. Da Kommunikationsdaten und insbesondere Sprachdaten bei bestehender Verbindung häufig mit einer genau eingehaltenen, am Zeittakt des Senders der Kommunikationsdaten orientierten Übertragungsrate gesendet werden, läßt sich die Taktfrequenz des Zeittaktgebers anhand empfangener Kommunikations- bzw. Sprachdaten besonders genau stabilisieren.
- 25 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung kann der Zeitinformationsgeber über eine Detektoreinrichtung verfügen, mit der ein temporär geringes Übertragungsaufkommen, z.B. von Nutz- und/oder Signalisierungsdaten, im Kommunikationsnetz festgestellt werden kann. Mittels einer Übertragungssteuerung des Zeitinformationsgebers kann sodann eine Übertragung einer Zeitinformation ausgelöst werden, wenn das festgestellte Übertragungsaufkommen eine vorgegebene Schranke unterschreitet.
- 35 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.



Dabei zeigen jeweils in schematischer Darstellung

FIG 1 ein Kommunikationssystem mit einer über ein Kommunikationsnetz verteilten Vermittlungseinrichtung und

5

FIG 2 eine Endgeräteanschlußgruppe der verteilten Vermittlungseinrichtung.

10 In FIG 1 ist ein Kommunikationssystem mit einer über ein Kommunikationsnetz KN verteilten Vermittlungseinrichtung PBX und daran angeschlossenen Endgeräten EA1,...,EAN, und EB1,...,EBN schematisch dargestellt. Die Vermittlungseinrichtung PBX weist dabei als über das Kommunikationsnetz KN gekoppelte Kommunikationssystemkomponenten eine zentrale Steuerung ZS  
15 sowie Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB auf. Letztere gehören zum sogenannten peripheren Teil der Vermittlungseinrichtung PBX. Über die Endgeräteanschlußgruppe EAGA sind die Endgeräte EA1,...,EAN und über die Endgeräteanschlußgruppe EAGB die Endgeräte EB1,...,EBN an die Vermittlungseinrichtung  
20 PBX gekoppelt. Die zentrale Steuerung ZS verfügt ihrerseits über einen Zeitinformationsgeber ZIG mit einer Referenzzeitzeituhr RRTC. Die Referenzzeitzeituhr RRTC kann beispielsweise mittels eines GPS(global positioning system)-Empfängers anhand einer von einem Satelliten empfangenen Weltzeitinformation  
25 justiert werden.

An das Kommunikationsnetz KN, das z.B. als Lokales Netz (LAN) oder als internetprotokollbasiertes Netzwerk realisiert sein kann, können neben den Kommunikationssystemkomponenten ZS,  
30 EAGA, EAGB auch Datenverarbeitungseinrichtungen (nicht dargestellt) angekoppelt sein. Ein als Lokales Netz (LAN) oder internetprotokollbasiertes Netzwerk realisiertes Kommunikationsnetz läßt sich auf sehr einfache Weise erweitern und um weitere Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinrichtungen  
35 ergänzen und somit sehr flexibel auch unterschiedlichsten Anforderungen anpassen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel dient das Kommunikationsnetz KN zum Übertragen sowohl

aller Kommunikationsdaten als auch aller Steuerdaten zwischen den Endgeräteanschlußgruppen EAGA, EAGB und der zentralen Steuerung ZS.

- 5 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden im Rahmen einer bestehenden Verbindung Kommunikationsdaten KD, wie z.B. Sprachdaten, vom Endgerät EB1 über die Endgeräteanschlußgruppe EAGA, das Kommunikationsnetz KN und die Endgeräteanschlußgruppe EAGB zum Endgerät EA1 übertragen. Der Aufbau der Verbindung wurde vorher durch die zentrale Steuerung ZS veranlaßt, indem den Endgeräteanschlußgruppen EAGA, EAGB unter anderem jeweils eine die jeweils andere Endgeräteanschlußgruppe im Kommunikationsnetz KN identifizierende Adreßinformation übermittelt wurde. Entsprechend werden die zu übertragenden
- 10 Kommunikationsdaten KD durch die Endgeräteanschlußgruppe EAGB mit der die Endgeräteanschlußgruppe EAGA identifizierenden Adressinformation versehen und so über das Kommunikationsnetz KN zur Endgeräteanschlußgruppe EAGA übertragen, die die Kommunikationsdaten KD schließlich zum Endgerät EA1 weiterleitet.
- 15
- 20

- Um die Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB zueinander zu synchronisieren, wird jede der Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB für sich mit dem Zeitinformationsgeber ZIG der zentralen Steuerung ZS synchronisiert. Die Synchronisierung erfolgt dabei über das Kommunikationsnetz KN. Die Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB senden dazu jeweils eine Zeitanforderungsmeldung ZA1 bzw. ZA2, z.B. gemäß dem sog. „network time protocol“ (NTP), über das Kommunikationsnetz KN zum Zeitinformationsgeber ZIG. Dieser wird durch die empfangenen Zeitanforderungsmeldungen ZA1, ZA2 dazu veranlaßt, jeweils eine aktuelle Zeitinformation ZI1 bzw. ZI2 von der Referenzzeituhr RRTC abzufragen und anschließend mit einer die der Endgeräteanschlußgruppe EAGA bzw. EAGB identifizierenden
- 25
- 30
- 35 Adressinformation versehen über das Kommunikationsnetz KN zu der jeweils adressierten Endgeräteanschlußgruppe EAGA bzw. EAGB zu übertragen.

FIG 2 zeigt die Endgeräteanschlußgruppe EAGA in detaillierter Darstellung. Die Endgeräteanschlußgruppe EAGA, die über eine Netzwerkschnittstelle NS an das Kommunikationsnetz KN gekoppelt ist, weist als weitere Funktionskomponenten eine Empfangseinrichtung EE, einen Eingangspufferspeicher EP, eine Echtzeituhr RTC, einen Zeittaktgeber ZTG, zwei Taktfrequenzsteuerungen TS1 und TS2 sowie eine Endgeräteschnittstelle EGS auf. Über die Endgeräteschnittstelle EGS, die z.B. als eine Reihe von S<sub>0</sub>-Schnittstellen gemäß ISDN-Standard realisiert sein kann, sind die Endgeräte EA1,...,EAN angeschlossen. Die Taktfrequenzsteuerung TS1 verfügt ihrerseits über eine Vergleichseinrichtung VE, eine Laufzeitbestimmungseinrichtung LB, sowie ein Integrierglied IG. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind weitere, zum Verständnis der Erfindung nicht unmittelbar beitragende Funktionskomponenten der Endgeräteanschlußgruppe EAGA nicht dargestellt. Die dargestellten Funktionskomponenten können jeweils auch mit Hilfe von Softwaremodulen realisiert sein, die auf einem Systemprozessor der Endgeräteanschlußgruppe EAGA ablaufen.

Der Zeittaktgeber ZTG, der beispielsweise als sog. TCXO (temperature compensated x-tal oscillator), OCXO (oven controlled x-tal oscillator) oder TCVCXO (temperature compensated voltage controlled x-tal oscillator) realisiert sein kann, stellt ein Taktsignal T bereit, das der Echtzeituhr RTC, dem Eingangspufferspeicher EP und der Endgeräteschnittstelle EGS zur zeitlichen Steuerung zugeführt wird. Die Frequenz des Taktsignals T des Zeittaktgebers ZTG ist dabei in vorgegebenen Grenzen regelbar. Das Taktsignal T bildet sowohl die Zeitbasis für die Echtzeituhr RTC als auch die Zeitbasis für die Datenrate, mit der die Kommunikationsdaten KD über die Endgeräteschnittstelle EGS übertragen werden - z.B. 64 kbit/s bei einem ISDN-Basiskanal.

Zur Synchronisierung des Zeittaktgebers ZTG mit dem Zeitmaß des Zeitinformationsgebers ZIG, sendet die Taktfrequenzsteue-

rung TS1 über die Netzchnittstelle NS die Zeitanforderungsmeldung ZA1 über das Kommunikationsnetz KN zum Zeitinformationsgeber ZIG. Als Absendezeitpunkt der Zeitanforderungsmeldung ZA1 wird ein von der Echtzeituhr RTC angegebener aktueller Zeitwert gespeichert. Durch die Zeitanforderungsmeldung ZA1 wird der Zeitinformationsgeber ZIG, wie oben bereits ausgeführt, dazu veranlaßt, die Zeitinformation ZI1 über das Kommunikationsnetz KN zur Endgeräteanschlußgruppe EAGA zu übertragen. Die Zeitinformation ZI1 wird von der Netzchnittstelle NS der Endgeräteanschlußgruppe EAGA zur Empfangseinrichtung EE weitergeleitet, wo die Zeitinformation ZI1 aus einem über das Kommunikationsnetz KN empfangenen auch die Kommunikationsdaten KD enthaltenden Datenstrom extrahiert wird. Die Extraktion der Zeitinformation ZI1 erfolgt in der Empfangseinrichtung EE mittels eines zu diesem Zweck implementierten Netzwerkprotokoll-Softwaremoduls NP, durch das die Zeitinformation ZI1 anhand einer eine Zeitinformation kennzeichnenden Identifizierungsinformation erkannt wird. Dies kann beispielsweise gemäß dem „network time protocol“ (NTP) oder dem „digital time synchronization protocol“ (DTSS) erfolgen. Die extrahierte Zeitinformation ZI1 wird von der Empfangseinrichtung EE zur Taktfrequenzsteuerung TS1 weitergeleitet, durch die der Empfangszeitpunkt der Zeitinformation ZI1 als der aktuelle von der Echtzeituhr RTC angegebene Zeitwert ZR bestimmt wird und der Zeitinformationsinhalt der Zeitinformation ZI1 ausgewertet wird. Sofern für die Endgeräteanschlußgruppe EAGA eine lokale Zeit maßgeblich ist, kann der Zeitinformationsinhalt der Zeitinformation ZI1 z.B. anhand von gespeicherten Tabellen auf die lokal maßgebliche Zeit umgerechnet werden. Eine solche Umrechnung kann beispielsweise erforderlich sein, wenn die Endgeräteanschlußgruppe EAGA und der Zeitinformationsgeber ZIG sich in unterschiedlichen Zeit-zonen befinden oder sich an unterschiedlichen Referenzzeiten, wie z.B. GPS-Zeit (global positioning system) und UTC-Zeit (universal time coordinated), orientieren.

Durch die Laufzeitbestimmungseinrichtung LB wird weiterhin die Laufzeit der Zeitinformation ZI1 im Kommunikationsnetz KN als die Hälfte der Zeitdifferenz zwischen dem festgestellten Empfangszeitpunkt ZR der Zeitinformation ZI1 und dem gespeicherten Absendezeitpunkt der Zeitanforderungsmeldung ZA1 abgeschätzt. Zur Erhöhung der Genauigkeit der Laufzeitbestimmung und zum Ausgleich kurzfristiger Laufzeitschwankungen im Kommunikationsnetz KN wird der für die Laufzeit erhaltene Wert mit früher bestimmten Werten für die Laufzeit gemittelt.  
10 Vorzugsweise wird ein gleitender Mittelwert bestimmt. Gegebenenfalls kann auch ein Zeitstempel der Zeitinformation ZI1 in die Laufzeitbestimmung einbezogen werden.

Die durch den Zeitinformationsinhalt der Zeitinformation ZI1 angegebene und ggf. an die lokal maßgebliche Zeit angepaßte Zeitangabe sowie der für die Laufzeit bestimmte Wert werden sodann der Vergleichseinrichtung VE zugeführt. Durch die Vergleichseinrichtung VE wird die übermittelte Zeitangabe um den für die Laufzeit der Zeitinformation ZI1 erhaltenen Wert,  
20 z.B. durch Addition beider Größen, korrigiert. Die korrigierte Zeitangabe wird daraufhin durch die Vergleichseinrichtung VE mit der von der Echtzeituhr RTC zum Empfangszeitpunkt der Zeitinformation ZI1 angegebenen Zeit ZR verglichen. Abhängig vom Vergleichsergebnis wird sodann ein Frequenzregelungssignal FRS zur Steuerung der Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG gebildet. Sofern die von der Echtzeituhr RTC angegebene Zeit der von der Zeitinformation ZI1 abgeleiteten, korrigierten Zeitangabe vorausseilt, wird dabei ein Frequenzregelungssignal FRS zur Verringerung der Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG gebildet. Entsprechend wird bei Nacheilen der Echtzeituhr RTC ein Frequenzregelungssignal FRS zur Erhöhung der Taktfrequenz erzeugt. Das Frequenzregelungssignal FRS wird von der Taktfrequenzsteuerung TS1 über das zeitliche Integrierglied IG ausgegeben, dessen Zeitkonstante so bemessen  
35 ist, daß im Kommunikationsnetz KN typischerweise auftretende Laufzeitschwankungen ausgeglichen werden. Vorzugsweise können durch die Taktfrequenzsteuerung TS1 bei Auftreten vergleichs-

weise großer Abweichungen zwischen der Echtzeituhr RTC und der von der Zeitinformation ZI1 abgeleiteten Zeitangabe, Zeitinformationen in kürzeren Zeitabständen vom Zeitinformationsgeber ZIG angefordert werden. Weiterhin kann eine maximale Abweichung zwischen Echtzeituhr RTC und einer von einer empfangenen Zeitinformation abgeleiteten Zeitangabe vorgegeben werden, bei deren Überschreiten die Echtzeituhr RTC direkt, d.h. durch Verändern der von ihr angegebenen Zeit, nachgestellt wird.

In den Zeitintervallen zwischen einem jeweiligen Empfang einer Zeitinformation wird die Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG mit Hilfe der ebenfalls über das Kommunikationsnetz KN empfangenen Kommunikationsdaten KD stabilisiert. Die Kommunikationsdaten KD werden dazu von der Empfängereinrichtung EE dem Eingang des Eingangspufferspeichers EP zugeführt. Dieser ist als sog. Durchlaufspeicher realisiert, aus dem zwischengespeicherte Daten in der zeitlichen Reihenfolge ihres Einspeicherns ausgelesen werden. Ein Durchlaufspeicher wird häufig auch als „first-in-first-out“-Speicher oder FIFO bezeichnet. Die im Eingangspufferspeicher EP zwischengespeicherten Kommunikationsdaten KD werden aus diesem nach Maßgabe des vom Zeittaktgeber ZTG zugeführten Taktsignals T ausgelesen und der Endgeräteschnittstelle EGS zugeführt. Über diese werden die Kommunikationsdaten KD schließlich zum Endgerät EA1 übertragen.

In der Regel werden Kommunikationsdaten und insbesondere Sprachdaten mit konstanter, streng am Zeittakt des Senders der Kommunikationsdaten orientierter Datenrate gesendet. Trotz evtl. Laufzeitschwankungen, denen solche mit konstanter Datenrate gesendete Kommunikationsdaten unterliegen, treffen diese Kommunikationsdaten bei einem Empfänger zumindest im zeitlichen Mittel mit derselben Datenrate ein. Das zeitliche Mittel der Datenrate empfangener Kommunikationsdaten kann somit genutzt werden, einen Empfänger dieser Kommunikationsdaten mit dem Zeittakt des Senders zu synchronisieren.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die mit konstanter Datenrate von der Endgeräteanschlußgruppe EAGB über das Kommunikationsnetz KN zur Endgeräteanschlußgruppe EAGA gesendeten Kommunikationsdaten KD dazu verwendet, die Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG der Endgeräteanschlußgruppe EAGA während der Zeitintervalle zwischen einzelnen Abfragen von Zeitinformationen zu stabilisieren. In der Endgeräteanschlußgruppe EAGA wird zu diesem Zweck in regelmäßigen Zeitab-  
10 ständen der jeweils aktuelle Füllstand des Eingangspuffer-  
speichers EP, d.h. die Grenze bis zu der der Eingangspuffer-  
speicher EP mit Kommunikationsdaten KD angefüllt ist, erfaßt  
und in Form einer Füllstandsinformation FI zur Taktfrequenz-  
steuerung TS2 übertragen. Die Taktfrequenzsteuerung TS2 bil-  
15 det abhängig von der Füllstandsinformation FI ein Frequenzregelungssignal FRS, das über ein Integrierglied IG ausgegeben und mit dem von der Taktfrequenzsteuerung TS1 gebildeten Frequenzregelungssignal zur Regelung der Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG kombiniert wird. Die Zeitkonstante des Integriergliedes IG der Taktfrequenzsteuerung TS2 ist so bemessen, daß im Kommunikationsnetz KN typischerweise auftretende Laufzeitschwankungen der Kommunikationsdaten KD ausgeglichen werden. Die Integrierglieder IG der Taktfrequenzsteuerungen TS1 und TS2 können beispielsweise mit Hilfe einer Digital-  
20 schaltung zur Bildung gleitender Mittelwerte realisiert sein. Bei überdurchschnittlich hohem Füllstand des Eingangspufferspeichers EP wird von der Taktfrequenzsteuerung TS2 ein Frequenzregelungssignal FRS zur Erhöhung der Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG gebildet während bei unterdurchschnittlichem Füllstand ein Frequenzregelungssignal zur Verringerung  
30 der Taktfrequenz gebildet wird. Die von den Zeittaktsteuerungen TS1 und TS2 gebildeten Frequenzregelungssignale FRS können jeweils mit vorgegebenen Gewichtungsfaktoren kombiniert dem Zeittaktgeber ZTG zugeführt werden. Vorzugsweise erhält dabei  
35 das von der Taktfrequenzsteuerung TS1 gebildete Frequenzregelungssignal ein höheres Gewicht als das von der Taktfrequenzsteuerung TS2 gebildete. Aufgrund der zusätzlichen Stabili-

sierung der Taktfrequenz des Zeittaktgebers ZTG anhand des Füllstandes des Eingangspufferspeichers EP kann eine Synchronität zwischen den Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB auch während vergleichsweise langer Zeitintervalle zwischen  
5 einzelnen Zeitabfragen gewährleistet werden.

Um eine vorgegebene Synchronisierungsgenauigkeit der Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB auch über größere Kommunikationsnetze KN hinweg zu gewährleisten, können Netzwerkelemente des Kommunikationsnetzes, wie z.B. „repeater“ und/oder  
10 „router“, so angeordnet werden, daß die jeweilige Anzahl der zwischen den Zeitinformationsgeber ZIG und die jeweilige Endgeräteanschlußgruppe EAGA bzw. EAGB geschalteten und der zwischen die Endgeräteanschlußgruppen EAGA und EAGB geschalteten  
15 Netzwerkelemente eine jeweils vorgegebene Anzahl nicht überschreitet.



## Patentansprüche

1. Anordnung zum Synchronisieren von über ein Kommunikations-

5 (EAGA, EAGB), mit

einem Zeitinformationsgeber (ZIG) zum Übertragen von Zeit-  
informationen (ZI1, ZI2) zu den Kommunikationssystemkom-  
ponenten (EAGA, EAGB), wobei die Kommunikationssystemkom-  
ponenten (EAGA, EAGB) jeweils

10 - eine Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) zum Emp-  
fangen einer Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber  
(ZIG),

- einen Zeittaktgeber (ZTG) mit steuerbarer Taktfrequenz  
zum Vorgeben einer Übertragungsdatenrate für zu übertra-  
15 gende Kommunikationsdaten (KD),

- eine durch den Zeittaktgeber (ZTG) zeitlich gesteuerte  
Echtzeituhr (RTC),

- eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer  
empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der  
20 Echtzeituhr (RTC) angegebenen, aktuellen Zeitwert (ZR) und  
- eine Taktfrequenzsteuerung (TS1) zum Steuern der Takt-  
frequenz des Zeittaktgebers (ZTG) in Abhängigkeit vom Ver-  
gleichsergebnis der Vergleichseinrichtung (VE)  
aufweisen.

25

2. Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Zeittaktgeber (ZTG) einer Kommunikationssystemkom-  
ponente (EAGA, EAGB) temperaturstabilisiert oder tempera-  
30 turkompensiert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

35 daß der Zeittaktgeber (ZTG) durch einen den Zeittakt (T)  
ausgebenden Arbeitsoszillator und einen temperaturstabili-  
sierten oder temperaturkompensierten, die Taktfrequenz des  
Arbeitsoszillators regelnden und ansonsten freilaufenden

Referenzoszillator realisiert ist.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) einer  
Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) eine Funkemp-  
fangseinrichtung zum drahtlosen Empfangen einer Zeitinfor-  
mation (ZI1, ZI2) vom Zeitinformationsgeber aufweist.
- 10 5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitinformations-Empfangseinrichtung (EE) einer  
Kommunikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) über eine  
Netzwerkschnittstelle (NS) an das Kommunikationsnetz (KN)  
15 gekoppelt ist und  
Mittel (NP) zum Extrahieren einer Zeitinformation (ZI1,  
ZI2) aus einem über das Kommunikationsnetz (KN) zur Kommu-  
nikationssystemkomponente (EAGA, EAGB) übermittelten Da-  
tenstrom aufweist.  
20
6. Anordnung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) je-  
weils eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern ei-  
25 ner Zeitinformation vom Zeitinformationsgeber (ZIG) auf-  
weisen.
7. Anordnung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) je-  
weils  
- eine Zeitmeßeinrichtung zum Messen der Zeitdifferenz  
zwischen Anforderung und Empfang einer Zeitinformation  
(ZI1, ZI2),  
35 - eine Laufzeitbestimmungseinrichtung (LB) zum Ermitteln  
eines Schätzwertes für die Laufzeit der Zeitinformation  
(ZI1, ZI2) vom Zeitinformationsgeber (ZIG) zur jeweiligen

Kommunikationssystemkomponente anhand der gemessenen Zeitdifferenz, sowie

- eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der Echtzeituhr (RTC) angegebenen, aktuellen Zeitwert (ZR) unter Berücksichtigung der abgeschätzten Laufzeit aufweisen.

8. Anordnung nach Anspruch 7,

- dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitmeßeinrichtung mittels der Echtzeituhr (RTC) realisiert ist.

9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8,

- gekennzeichnet durch,  
eine Laufzeitbestimmungseinrichtung (LB) zum Ermitteln des Schätzwertes für die Laufzeit anhand einer Mittelung über mehrere gemessene Zeitdifferenzen oder daraus abgeleitete Größen.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

- gekennzeichnet durch  
eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern von Zeitinformationen (ZI1, ZI2) in Zeitabständen, die davon abhängen, wie stark die gemessenen Zeitdifferenzen variieren.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,

- gekennzeichnet durch  
eine Zeitabfrageeinrichtung (TS1) zum Anfordern von Zeitinformationen (ZI1, ZI2) in vom Vergleichsergebnis der Vergleichseinrichtung abhängigen Zeitabständen.

12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) jeweils

- einen Eingangspufferspeicher (EP) zum Puffern eines über das Kommunikationsnetz (KN) empfangenen Datenstroms, wobei ein Auslesen von Datenelementen des Datenstroms aus dem Eingangspufferspeicher (EP) durch die Taktfrequenz des Zeittaktgebers (ZTG) bestimmt wird,
  - eine Füllstandserfassungseinrichtung zum Erfassen des Füllstandes des Eingangspufferspeichers (EP) sowie
  - eine Taktfrequenzsteuerung (TS2) zum Nachregeln der Taktfrequenz des Zeittaktgebers (ZTG) in Abhängigkeit vom erfaßten Füllstand aufweisen.
13. Anordnung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der zu puffernde Datenstrom über das Kommunikationsnetz empfangene Kommunikationsnutzdaten (KD) umfaßt.
14. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zeitinformationsgeber (ZIG) eine Detektoreinrichtung zum Feststellen eines temporär geringen Übertragungsaufkommens des Kommunikationsnetzes (KN) und eine Übertragungssteuerung zum Auslösen einer Übertragung einer Zeitinformation (ZI1, ZI2) bei festgestelltem geringen Übertragungsaufkommen aufweist.
15. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) jeweils eine PLL-Schaltung zum Regeln der Taktfrequenz des Zeittaktgebers (ZTG) aufweisen.

## Zusammenfassung

Anordnung zum Synchronisieren von über ein Kommunikationsnetz gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten

5

Zum Synchronisieren von über ein Kommunikationsnetz (KN) gekoppelten Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) ist ein Zeitinformationsgeber (ZIG) vorgesehen, mit dem Zeitinformationen (ZI1, ZI2) - gegebenenfalls auf Anforderung - zu

10

den Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) übertragen werden. Diese weisen jeweils einen zu synchronisierenden Zeittaktgeber (ZTG) und eine Echtzeituhr (RTC) auf, wobei der Zeittaktgeber (ZTG) sowohl die Übertragungsrate für zu übertragende Kommunikationsdaten (KD) bestimmt als auch die Zeit-

15

basis für die Echtzeituhr (RTC) vorgibt. Weiterhin verfügen die Kommunikationssystemkomponenten (EAGA, EAGB) jeweils über eine Vergleichseinrichtung (VE) zum Vergleichen einer empfangenen Zeitinformation (ZI1, ZI2) mit einem von der Echtzeituhr (RTC) angegebenen aktuellen Zeitwert (ZR) und über eine

20

Taktfrequenzsteuerung (TS1) zum Regeln der Taktfrequenz des Zeittaktgebers (ZTG) abhängig vom Vergleichsergebnis.

FIG 2

1 / 1

FIG 1

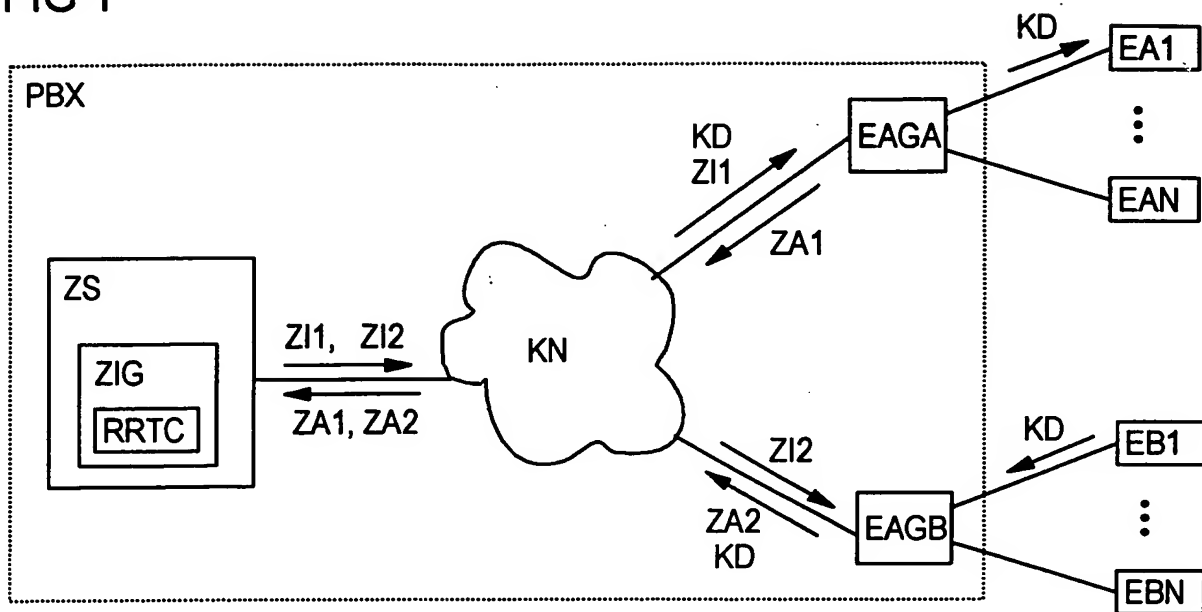


FIG 2

